

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16125

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 5/31

識別記号

5/60

F I

G 1 1 B 5/31

5/60

Q

F

C

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-170709

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月26日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 黒江 章郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 村田 明夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 村松 小百合

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

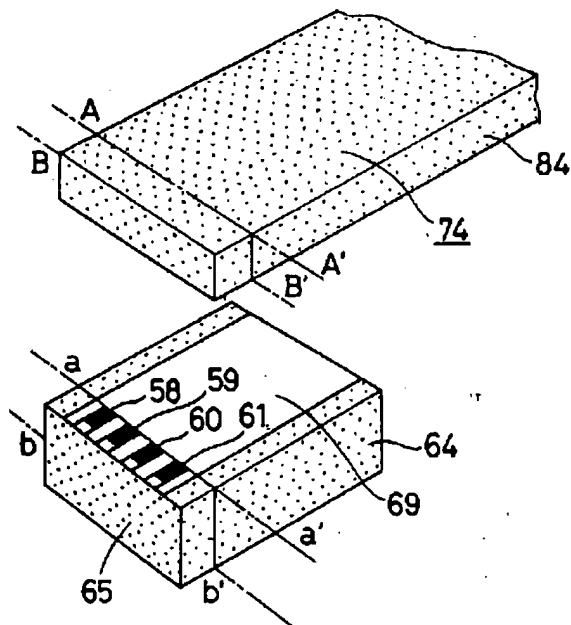
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドユニットとその製造法並びに磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 UHF帯のバイアス信号を有効にシールドすることができる磁気ヘッドユニットと、その製造方法および前記磁気ヘッドユニットを用いた磁気記録再生装置を提供する。

【解決手段】 ヘッドスライダ31とマイクロストリップラインユニット74の少なくとも側面を導電性の薄膜64、65、84により覆い、キャップス面69の再生信号用電極端子61と、高周波バイアス供給用電極端子58の間には、再生信号用接地側電極端子59および高周波バイアス供給用接地側電極端子60が配置されており、それぞれの電極端子に対応するマイクロストリップラインユニット74のラインも電極端子と同様に配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性体薄膜素子を有するヘッドスライダを備えた磁気ヘッドユニットにおいて、前記磁性体薄膜素子は、磁性コアと、前記磁性コアによって挟み込まれた導体薄膜と、その導体薄膜の両端に配置された1対以上の電極とを有し、前記磁性体薄膜素子の前記電極の電極端子は、前記ヘッドスライダのキャップス面に露出しており、また、前記ヘッドスライダの少なくとも一つの側面が導電性の薄膜によって被膜されていることを特徴とする磁気ヘッドユニット。

【請求項2】 磁性体薄膜素子を有するヘッドスライダを備えた磁気ヘッドユニットにおいて、前記磁性体薄膜素子は、磁性コアと、前記磁性コアによって挟み込まれた導体薄膜と、その導体薄膜の両端に配置された2対以上の電極とを有し、前記磁性体薄膜素子の前記電極の電極端子は、前記ヘッドスライダのキャップス面に露出しており、また、前記電極のうちの1対が再生信号用電極であり、前記再生信号用電極の接地側電極端子でないほうの端子と、その他のすべての対の電極の接地側電極端子でないほうの端子との間には、すべての対の前記電極の接地側電極端子のうち少なくともひとつがあるように配置されていることを特徴とする磁気ヘッドユニット。

【請求項3】 前記すべての対の電極の接地側電極端子が、前記再生信号用電極の接地側電極端子でないほうの端子と、前記その他のすべての対の電極の接地側電極端子でないほうの端子との間に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項4】 前記導体薄膜に高周波電圧を印加する高周波発信器を前記ヘッドスライダの1部に配備したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項5】 前記電極は2対以上であり、前記高周波発信器と前記電極のうちの1対を接続するバイアス供給用マイクロストリップライン対を前記キャップス面上に形成したことを特徴とする請求項4に記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項6】 前記磁性体薄膜素子の再生信号を伝達する再生信号用マイクロストリップライン対を有するマイクロストリップラインユニットを備え、前記再生信号用マイクロストリップライン対は前記導体薄膜を含んで4分の1波長の整合伝送路を形成されていることを特徴とする請求項4または5に記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項7】 前記磁性体薄膜素子の再生信号を伝達する再生信号用マイクロストリップライン対と、外部に設けられた高周波発信器から前記導体薄膜に高周波電圧を印加するバイアス供給用マイクロストリップライン対とを有するマイクロストリップラインユニットを備え、前記再生信号用マイクロストリップライン対は前記導体薄膜を含んで4分の1波長の整合伝送路を形成されている

ことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項8】 短冊状の基板のひとつの面に導電性の薄膜で形成された接地面と、前記接地面の前記基板側と反対側の面に形成された誘電体と、前記誘電体の前記接地面側と反対側の面に形成された1対以上のマイクロストリップライン対を有し、前記マイクロストリップライン対の接地側ラインが前記誘電体を突き抜けて前記接地面と接続されているマイクロストリップラインユニットを備えることを特徴とする磁気ヘッドユニット。

【請求項9】 前記マイクロストリップライン対は複数であり、前記複数対のマイクロストリップラインのうちの1対が再生信号用マイクロストリップライン対であり、前記再生信号用マイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインと、その他のすべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインとの間には、すべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインのうち少なくともひとつがあるように配置されていることを特徴とする請求項8に記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項10】 前記すべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインが、前記再生信号用マイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインと、その他の対のマイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインとの間に配置されていることを特徴とする請求項9に記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項11】 前記マイクロストリップラインユニットの少なくとも側面が導電性の薄膜により被膜されていることを特徴とする請求項6～10のいずれかに記載の磁気ヘッドユニット。

【請求項12】 製造しようとする磁気ヘッドユニットのヘッドスライダの長さと同じ長さを短辺とする長方形をバック面とし、前記ヘッドスライダの厚さより厚い直方体基板を、前記バック面側から研磨し、前記ヘッドスライダの厚さ以上の深さを有する溝を、前記バック面側から前記長方形の短辺に平行でかつ前記ヘッドスライダの幅に前記溝の幅を加えた間隔で形成し、前記直方体基板に形成された全ての面のうち、少なくとも、前記バック面に垂直で、前記長方形の短辺に平行もしくは前記長方形の短辺を含む全ての面上に、導電性の薄膜を形成した後、前記バック面と反対側の摺動面側から前記直方体基板の厚さが前記ヘッドスライダの厚さと同じになるまで研磨して各々のヘッドスライダを分離・形成することを特徴とする磁気ヘッドユニット製造方法。

【請求項13】 短冊状の基板のひとつの面に接地面となる導電性の薄膜を形成し、その上に重ねて誘電体を形成した後、前記誘電体上に1対以上のマイクロストリップライン対を、その接地側ラインが前記誘電体を突き抜けて前記接地面と接続されるように形成し、少なくとも

前記基板ののひとつの面に垂直でかつ前記マイクロストリップライン対に平行な側面に導電性薄膜を被着せしめることによってマイクロストリップラインユニットを製作することを特徴とする磁気ヘッドユニット製造方法。

【請求項14】 請求項8または11に記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録媒体が接地されるように構成された磁気記録再生装置であって前記マイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインが、前記接地面と前記磁気記録媒体との間に配置されていることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項15】 請求項9～11のいずれかに記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録媒体が接地されるように構成された磁気記録再生装置であって、前記再生信号用マイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインが、前記接地面と前記磁気記録媒体との間に配置されていることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項16】 請求項8～11のいずれかに記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録媒体が接地されるように構成された磁気記録再生装置であって、前記ヘッドスライダの前記磁気記録媒体面への投影面が、前記接地面の前記磁気記録媒体面への投影面に含まれることを特徴とする磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高周波信号を用いたアクティブな磁気ヘッドユニットと、その製造方法および磁気記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ハードディスク(HDD)用の磁気ヘッドとして、これまでにフェライトヘッドMIGヘッド、薄膜ヘッド等のインダクティブ型のヘッドが実用化されている。近年では再生ヘッドとしてマグネトレジスティブ(MR)ヘッドが実用化されつつある。

【0003】図16は記録用のインダクティブヘッドと再生用のMRヘッドとを一体化した複合ヘッドの構造を示したものである。これと類似のヘッドのついては日本応用磁気学会Vol. 15, No. 2, 141-144(1991)で報告されている。また図17はMR検出部のみを拡大したものである。

【0004】再生用のMRヘッドはフェライト基板1と記録ヘッドの磁性ヨーク4のギャップ8の中にMR膜3とMRの磁区を単磁区構造化にするため硬磁性膜2を形成してある。

【0005】一方、記録ヘッドは磁性ヨーク4及び5によって構成された記録ギャップ6を形成している。ここで記録ヘッドの巻線7に信号電流を通電することによって、該記録ギャップ6に信号磁界を発生せしめ、該複合磁気ヘッドと相対運動している磁気記録媒体基板11上に形成した磁性層10に信号磁化9を形成する。

【0006】再生時には信号磁化9の磁束によって変化

する該MR膜3の電気抵抗が変化するためMR膜3にリード薄膜12に通電した電流が変化することになりこの変化を検出するものである。インダクティブヘッドによる再生の約3～10倍の感度が得られると言われている。また近年ではジャイアントMRの開発が進められMRヘッドの3～10倍の再生感度を持つ可能性ことが予測されており精力的に開発が進められている。

【0007】更に、図18は電子情報学会技報MR95-85に報告され、磁気インピーダンスの変化を用いた素子及びヘッドが提案されたものである(MIヘッド)。図18は導電性金属薄膜からなるリード15をトラック幅16にわたってパーマロイ膜22とSiO₂膜21の積層膜からなる25及び26の軟磁性コアによってサンドイッチした磁気インピーダンス素子の動作原理を表すものである。UHF帯の高周波発信器13より高周波信号を抵抗14を介して印加して電流17を通電し、リード15の両端に配備した端子19及び20間の磁気インピーダンスの変化に基づいてその端子間の電圧変化を検出するものである。磁気記録媒体24上の磁化23から発生する信号磁界が存在しない場合には、端子19及び20間には、電流17と該リード15の端子19及び20間のインピーダンスとの積に相当するUHFバイアス信号の電圧が発生し、磁気記録媒体24からの信号磁界を受けた場合には、素子の軟磁性コア25、26の磁化の容易磁化方向がトラック幅方向に配向されているため、磁化が信号磁界によって、配向方向から傾き、磁気インピーダンスが小さくなる。従って、UHFバイアス信号が磁気記録媒体24の信号磁界によってAM変調された形で検出されるものである。この信号をAM検波することによって磁気記録媒体24上の信号磁化23を読み出すことができるものである。

【0008】このヘッドが実現されると、現在開発が進められているMRヘッドやジャイアントMRヘッドより約10倍出力が得られる可能性が有ることが予想される。また、バイアス信号として高周波信号を用いているためその波長は取り扱う物体の大きさが無視できないようなことになり、高周波信号を加える伝送路や信号を取り出すための伝送路は分布定数的な取扱いとなり、損失が生じないようにするためには反射波が生じないようにインピーダンス整合線路を用いる必要があることが報告されている。また、図19は通常HDDに用いられているヘッドサスペンション86を示すものでステンレス等の金属からなっている。該ヘッドサスペンション86上にはヘッドジンバルやヘッドを取り付けたヘッドスライダ89や回転アームに取り付けるためのビス穴87や強度を強め、かつヘッドからのリード線をはわせるための折り返し部分88が構成されている。図20は図19の円で囲まれたヘッドサスペンションのc-d線での断面を示すものでヘッドサスペンションの平面部90から上方に折り曲げられた形状をしている。しかし、リード

線として用いられる同軸線は、現状では細くすることには限界があり、また信号のロスやインピーダンスの整合をとるには限度があり、また剛性が高いため、ヘッドサスペンションの高速移動、ヘッドと媒体の間の浮上量確保や低荷重化を図るためには障害になっていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のごとくMIヘッドの実現が望まれるが、これらの伝送路は、高周波の信号を伝達する際にはアンテナと同様であり、電波の輻射が発生したり、外部からのノイズの誘導をまねくことによって、十分な信号と雑音との比(SNR)が得られないと言う問題があった。したがってシールドを考慮した構成で実現することが求められる。

【0010】またHDDでは磁気ヘッドを配備するヘッドサスペンションが高速で信号の領域をシークする必要がある。そのため高速移動するヘッドサスペンションの動きを妨げ無い構成の伝送路をどの様に製作し配置するかが極めて重要である。

【0011】本発明は、このような従来の技術の課題を考慮し、UHF帯のバイアス信号を有効にシールドすることができ磁気ヘッドユニットと、その製造方法および前記磁気ヘッドユニットを用いた磁気記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の本発明は、磁性体薄膜素子を有するヘッドスライダを備えた磁気ヘッドユニットにおいて、前記磁性体薄膜素子は、磁性コアと、前記磁性コアによって挟み込まれた導体薄膜と、その導体薄膜の両端に配置された1対以上の電極とを有し、前記磁性体薄膜素子の前記電極の電極端子は、前記ヘッドスライダのキャップス面に露出しており、また、前記ヘッドスライダの少なくとも一つの側面が導電性の薄膜によって被膜されていることを特徴とする磁気ヘッドユニットである。

【0013】請求項2の本発明は、磁性体薄膜素子を有するヘッドスライダを備えた磁気ヘッドユニットにおいて、前記磁性体薄膜素子は、磁性コアと、前記磁性コアによって挟み込まれた導体薄膜と、その導体薄膜の両端に配置された2対以上の電極とを有し、前記磁性体薄膜素子の前記電極の電極端子は、前記ヘッドスライダのキャップス面に露出しており、また、前記電極のうちの1対が再生信号用電極であり、前記再生信号用電極の接地側電極端子でないほうの端子と、その他のすべての対の電極の接地側電極端子でないほうの端子との間には、すべての対の前記電極の接地側電極端子のうち少なくともひとつがあるように配置されていることを特徴とする磁気ヘッドユニットである。

【0014】請求項3の本発明は、前記すべての対の電極の接地側電極端子が、前記再生信号用電極の接地側電

極端子でないほうの端子と、前記その他のすべての対の電極の接地側電極端子でないほうの端子との間に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0015】請求項4の本発明は、前記導体薄膜に高周波電圧を印加する高周波発信器を前記ヘッドスライダの1部に配備したことを特徴とする請求項1～3に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0016】請求項5の本発明は、前記電極は2対以上であり、前記高周波発信器と前記電極のうちの1対を接続するバイアス供給用マイクロストリップライン対を前記キャップス面上に形成したことを特徴とする請求項4に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0017】請求項6の本発明は、前記磁性体薄膜素子の再生信号を伝達する再生信号用マイクロストリップライン対を有するマイクロストリップラインユニットを備え、前記再生信号用マイクロストリップライン対は前記導体薄膜を含んで4分の1波長の整合伝送路を形成されていることを特徴とする請求項4または5に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0018】請求項7の本発明は、前記磁性体薄膜素子の再生信号を伝達する再生信号用マイクロストリップライン対と、外部に設けられた高周波発信器から前記導体薄膜に高周波電圧を印加するバイアス供給用マイクロストリップライン対とを有するマイクロストリップラインユニットを備え、前記再生信号用マイクロストリップライン対は前記導体薄膜を含んで4分の1波長の整合伝送路を形成されていることを特徴とする請求項1～3に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0019】請求項8の本発明は、短冊状の基板のひとつの面に導電性の薄膜で形成された接地面と、前記接地面の前記基板側と反対側の面に形成された誘電体と、前記誘電体の前記接地面側と反対側の面に形成された1対以上のマイクロストリップライン対を有し、前記マイクロストリップライン対の接地側ラインが前記誘電体を突き抜けて前記接地面と接続されているマイクロストリップラインユニットを備えることを特徴とする磁気ヘッドユニットである。

【0020】請求項9の本発明は、前記マイクロストリップライン対は複数であり、前記複数対のマイクロストリップラインのうちの1対が再生信号用マイクロストリップライン対であり、前記再生信号用マイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインと、その他のすべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインとの間には、すべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインのうち少なくともひとつがあるように配置されていることを特徴とする請求項8に記載の磁気ヘッドユニットである。

【0021】請求項10の本発明は、前記すべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインが、前記再生信

号用マイクロストリップライン対の接地側ラインでない
ほうのラインと、その他の対のマイクロストリップライン
対の接地側ラインでないほうのラインとの間に配置され
ていることを特徴とする請求項9に記載の磁気ヘッド
ユニットである。

【0022】請求項11の本発明は、前記マイクロスト
リップラインユニットの少なくとも側面が導電性の薄膜
により被膜されていることを特徴とする請求項6～10
のいずれかに記載の磁気ヘッドユニットである。

【0023】請求項12の本発明は、製造しようとする
磁気ヘッドユニットのヘッドスライダの長さと同じ長さ
を短辺とする長方形をバック面とし、前記ヘッドスラ
イダの厚さより厚い直方体基板を、前記バック面側から
研磨し、前記ヘッドスライダの厚さ以上の深さを有
する溝を、前記バック面側から前記長方形の短辺に平行
でかつ前記ヘッドスライダの幅に前記溝の幅を加えた
間隔で形成し、前記直方体基板に形成された全ての面の
うち、少なくとも、前記バック面に垂直で、前記長方形
の短辺に平行もしくは前記長方形の短辺を含む全ての面
上に、導電性の薄膜を形成した後、前記バック面と反対
側の摺動面側から前記直方体基板の厚さが前記ヘッドス
ライダの厚さと同じになるまで研磨して各々のヘッド
スライダを分離・形成することを特徴とする磁気ヘッド
ユニット製造方法である。

【0024】請求項13の本発明は、短冊状の基板のひ
とつの面に接地面となる導電性の薄膜を形成し、その上
に重ねて誘電体を形成した後、前記誘電体上に1対以上の
マイクロストリップライン対を、その接地側ラインが
前記誘電体を突き抜けて前記接地面と接続されるように
形成し、少なくとも前記基板のひとつの面に垂直でかつ
前記マイクロストリップライン対に平行な側面に導電
性薄膜を被着せしめることによってマイクロストリップ
ラインユニットを製作することを特徴とする磁気ヘッド
ユニット製造方法である。

【0025】請求項14の本発明は、請求項8または1
1に記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録媒体が
接地されるように構成された磁気記録再生装置であって
前記マイクロストリップライン対の接地側ラインでない
ほうのラインが、前記接地面と前記磁気記録媒体との間
に配置されていることを特徴とする磁気記録再生装置で
ある。

【0026】請求項15の本発明は、請求項9～11に
記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録媒体が接地
されるように構成された磁気記録再生装置であって、前
記再生信号用マイクロストリップライン対の接地側ライン
でないほうのラインが、前記接地面と前記磁気記録媒体
との間に配置されていることを特徴とする磁気記録再生
装置である。

【0027】請求項16の本発明は、請求項8～11の
いずれかに記載の磁気ヘッドユニットを備え、磁気記録

媒体が接地されるように構成された磁気記録再生装置で
あって、前記ヘッドスライダの前記磁気記録媒体面へ
の投影面が、前記接地面の前記磁気記録媒体面への投影
面に含まれることを特徴とする磁気記録再生装置であ
る。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図
面を参照して説明する。

【0029】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形
態1にかかる磁気ヘッドユニットを示す概略構成図、図
2は本発明の実施の形態1にかかるヘッドサスペンション
の概略断面図、図3は本発明の実施の形態1にかかる
磁気記録再生装置、図4は本発明の実施の形態1にかかる
磁気記録再生装置の等価的な回路の構成図、図5は本
発明の実施の形態1にかかる磁気ヘッドユニットの分解
斜視図、図6は本発明の実施の形態1にかかるマイクロ
ストリップラインユニットの断面図、図7は本発明の実
施の形態1にかかるヘッドスライダの断面図を示した
ものである。なお、図1、図2は概略構成をわかりやす
く示すために、内部断面を表面に露出させ、リード等の
接続を簡略化している。各部の実際の構造は、図5～図
7に示すとおりである。

【0030】まず、図1において、マイクロストリップ
ラインユニットを兼ねるヘッドサスペンション27は、
短冊状の比誘電率の高いシリコン基板である誘電体34
上の一方の面に、導電性良好な銅からなる薄膜を形成し
て、マイクロストリップラインユニットの接地面33を
形成している。実際の構造は、図6に示すとおり、接地
面33の上面に、ステンレスの薄板からなる短冊状の基
板76等が形成されているが、前述の理由により、本図
では省略している。更に、反対側の面にはフォトリソグ
ラフィ技術を用いて、マイクロストリップラインの信号
ライン28を形成したものである。その断面を図2に示
す。また、ヘッドスライダ31はヘッドサスペンション27
の下面に取り付けられている。また、本発明の磁
性体薄膜素子に対応し、磁気インピーダンス変化を検出
するヘッド29（以降MIヘッドと呼ぶ）は、そのヘッ
ドスライダ31の一方の端面上に形成され、MIヘッ
ド29の磁性コアによりリード40及び30の一部が挟
み込まれている。リード40はマイクロストリップライ
ンの信号ライン28に接続され、またリード30はマイ
クロストリップラインユニット27の接地面33に接続
されている。一方マイクロストリップラインユニット27
の片方の端部には信号ライン28の電極端子42及び
接地面33の電極端子41を配備して、これらの電極端
子41、42をAM変調を復調する電気回路に導いてい
る。

【0031】また、マイクロストリップラインユニット
27のユニット長さ32は、マイクロストリップライン
が導体のリード40及び30の長さを含めて形成される

ため、厳密には $1/4$ 波長の長さより短くなる様に構成されている。またUHF帯の高周波発信器44は、ヘッドスライダ31のもう一方の端面上に配備し、図面上には示していないが接地面33と信号ライン28に結合されている。

【0032】以上のように構成することによって、電極端子41および42間には最大の電圧が出力されるようになり、UHFの出力の検出ができるものである。図3は、該ヘッドユニットをハードディスク装置(HDD)に装着した状態を示すものである。ヘッドサスペンション27の接地面33はHDDのグラウンド38に接地され、また磁気記録媒体35の金属磁性層あるいはディスク基板はHDDのグラウンド39に接地されている。

【0033】このように構成することによってアンテナのように電波を輻射しやすく、また外部のノイズを誘導しやすいマイクロストリップラインの信号ライン28をグラウンド間に挟み込み、電波やノイズをシールドすることが出来るものである。また、該マイクロストリップラインユニットとしてのヘッドサスペンション27を剛性の大きな回転アーム36に固着して、回転軸37によってヘッド位置を高速に移動できるようにしたものである。またMIヘッド29からの電波やノイズのシールド効果に関しては、さらに、マイクロストリップライン28、リード40、30とヘッドスライダ31を取り付ける際に、ヘッドスライダ31を磁気記録媒体35への投影した面が、マイクロストリップラインユニット27の接地面33を磁気記録媒体35への投影した面に含まれるように配置することによって、シールド効果を持たせることが出来ることが実験的に判明した。

【0034】図4に示すように、導体薄膜43を磁性コア47でサンドイッチした形のMIヘッド29に、高周波発信器44よりバイアス信号が印加されている。すなわち、高周波発信器44は、抵抗45を介して高周波バイアス供給用電極48に接続されている。この高周波バイアス供給用電極48と、接地された高周波バイアス接地側電極49とは一対の電極を構成し、導体薄膜43と結合されている。他方、同じく導体薄膜43に接続されている一対の電極50、55のうち、再生信号用電極50は $1/4$ 波長整合線路を形成している信号用マイクロストリップライン46(図1の28に対応)に接続され、他方の再生信号用接地電極55は接地されている。

【0035】このように構成された状態で、磁気記録媒体35から発生した信号磁界57が該MIヘッド29に加わると該信号磁界の強度によって高周波バイアス信号がAM変調される。この信号を、該マイクロストリップライン46の他端の電極56に設けられたAM復調回路で、復調するものである。この復調回路はコンデンサ51及び53と、ダイード52の組み合わせによって構成している。このようにして復調された信号が最大となって端子54で検出できるものである。

【0036】さらに本発明は、MIヘッド29を形成したヘッドスライダ31とマイクロストリップラインユニット27の少なくとも側面を導電性薄膜により覆い、シールド効果をさらに向上させるものである。図5はMIヘッドを搭載し側面がシールドされた磁気ヘッドユニットをヘッドスライダ31とマイクロストリップラインユニット27に分解して示したものである。また、図6は図5の断面A-A'-B'-Bを、図7は図5の断面a-a'-b'-bをそれぞれ示したものである。図7に示すように、MIヘッド29から、高周波バイアス供給用電極48と、高周波バイアス供給用接地側電極49と、再生信号用電極50と、再生信号用接地側電極55とが接続形成されている。さらに、それらの電極48、49、50、55の上に順に、高周波バイアス供給用電極端子58、高周波バイアス供給用接地側電極端子60、再生信号用電極端子61及び再生信号用接地側電極端子59とが形成されている。なお、MIヘッド29から出た直前のリードの極性はMIヘッド29を中心に一方側が接地側、他方側が信号側に選択する必要がある。このリードの延長部分はフォトリソグラフィ技術を用いて、立体的に構成するため、自由な位置に設計することができるものである。各電極端子はフォトリソグラフィ技術を用い、紙面に対して垂直方向に約 $10\mu\text{m}$ の高さに、銅、銀、金など導電性膜が形成されたものである。さらに該MIヘッド29上にはアルミナの保護層(図示せず)が約 $30\mu\text{m}$ 形成され、その表面は平坦に研磨されている。また、各端子は研磨することによってキャップ面69上に露出するよう構成されている。またこの図5のヘッドスライダの側面は、鍍金的手段により、導電性薄膜64及び65によって被膜されている。その際、キャップ面69の一部にレジスト膜を形成することによって導電性薄膜が被膜されないようにする。また、キャップ面69上にフォトリソグラフィ技術によって形成した、高周波バイアス供給用電極端子58を含む高周波バイアス供給用マイクロストリップライン70と、高周波バイアス供給用接地側電極端子60を含む高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン75とは、高周波発信器44のバイアス供給用端子62とその接地側端子63とに接続されている。なお、高周波バイアス供給用マイクロストリップライン70の比抵抗、断面形状、長さを調整してインピーダンス整合をとることが重要である。この例では通常の発信器の出力インピーダンスが50オームであるため、TaやCrなどを用いて供給線路の抵抗値は50オームに設定されている。

【0037】図6に示すように、マイクロストリップラインユニット27は、短冊上のステンレスの薄板である基板76上に、銅などの導電性膜である接地面33が形成されたあと、アルミナ等の誘電体34が形成され、フォトリソグラフィ技術を用いて再生信号用マイクロスト

11

リップライン79と再生信号用接地側マイクロストリップライン78が形成されている。また、シールド効果を向上させるため、マイクロストリップラインユニット27の側面および上面には導電性の薄膜84が鍍金によって形成されている。本実施の形態においては、導電性の薄膜84として銅が用いられている。その詳しい説明は後に図15を用いて説明する。

【0038】該再生信号用マイクロストリップライン79と再生信号用接地側マイクロストリップライン78はそれぞれ、前もって半田もしくは金、アルミ、銀などを溶着した再生信号用電極端子61と再生信号用接地側電極端子59とに接触させて超音波を加えられることによって溶接されている。またマイクロストリップラインユニット27の下面とキャップス面69は融点の低い鉛ガラスを用いて接合されている。

【0039】基板76は、ステンレスの薄板であるとして説明したが、金属板またはシリコン、ガラス、カーボン、アルミナ等を薄く研磨した板でも有効である。

【0040】また、マイクロストリップライン27の接地面33および導電性の薄膜84として銅を用いたが金、銀、アルミなどの導電性の材料も有効である。

【0041】また、ヘッドスライダ31の側面の導電性薄膜64、65として、銅以外に、比抵抗が小さい金、銀、アルミ、パーマロイ、コバルト系合金、ニッケル合金などの磁性合金も有効である。

【0042】(実施の形態2)次に、本発明の実施の形態2について図8～図13を用いて説明する。

【0043】図8は本発明の実施の形態2にかかる磁気記録再生装置の等価的な回路の構成図、図9は本発明の実施の形態2にかかる磁気ヘッドユニットを示す概略構成図、図10は本発明の実施の形態2にかかるヘッドサスペンションの概略断面図、図11は本発明の実施の形態2にかかる磁気ヘッドユニットの分解斜視図、図12は本発明の実施の形態2にかかるマイクロストリップラインユニットの断面図、図13は本発明の実施の形態2にかかるヘッドスライダの断面図を示したものである。なお、図9、図10は概略構成をわかりやすく示すために、内部断面を表面に露出させ、リード等の接続を簡略化している。各部の実際の構造は、図11～図13に示すとおりである。を示すものである。実施の形態1と同様に、また、図12は図11の断面A-A'-B'-Bを、図13は図11の断面a-a'-b'-bをそれぞれ示したものである。

【0044】本発明の実施の形態1ではヘッドスライダ31上に高周波発信器43が配置されていたが、本発明の実施の形態2では該高周波発信器44を磁気ヘッドユニット上には搭載せず、剛性の大きな回転アーム36あるいは磁気記録再生装置上の他の部分に配備するように構成し、ヘッドサスペンションの高速移動、ヘッドと媒体の間の浮上量確保や低荷重化を図ったものである。

12

【0045】図8において、ヘッドサスペンションを兼ねるマイクロストリップラインユニット74には2本の信号ラインが配置されている。第1の信号ライン28は実施の形態1と同様である。第2の信号ライン71には高周波信号発信器44より抵抗45を介して同軸線路73によって第2の信号ライン71の電極端子72に高周波バイアスを加える。同軸線路73の線径は大きく剛性が極めて高いため、ヘッドサスペンション上に配置した場合にはヘッドサスペンションとしての動作にかなり悪影響を及ぼすことになる。しかし本実施の形態2の様に構成することによって、剛性の大きな同軸線路でも、ヘッドサスペンションの動きに影響を及ぼさない構成が可能となる。また、図10から分かるようにヘッドサスペンションの断面図には2本の信号ライン28及び71が配備される構成としている。

【0046】さらに本実施の形態2は、図11～図13に示すように、MIヘッドを形成したヘッドスライダ31とマイクロストリップラインユニット74の少なくとも側面を導電性の薄膜64、65、84により覆い、シールド効果をさらに向上させたものである。MIヘッド29の構成は実施の形態1の場合と同様であり、ヘッドスライダ31のキャップス面69とストリップラインユニットの構成に本実施の形態2の特徴がある。

【0047】すなわち、実施の形態1と同様に、ヘッドキャップス面69の各端子58、59、60、61と、マイクロストリップラインユニット74の高周波バイアス供給用マイクロストリップライン81、再生信号用接地側マイクロストリップライン78、高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン80、再生信号用マイクロストリップライン79を溶着し、キャップス面69とマイクロストリップラインユニット74の下面とを接合する。このように磁気ヘッドユニットとしてほとんどの面が導電性薄膜で覆われているため、外部からのノイズを防止すること以外に、複数対の電極の接地側端子を信号用端子の間に配備し、それに対応し接地側マイクロストリップラインを信号用マイクロストリップライン間に配備することにより、高周波バイアス供給用マイクロストリップライン81からの漏れ信号は、再生信号用接地側マイクロストリップライン78及び高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン80によって遮蔽され、再生信号用マイクロストリップライン79には漏れ難くなるという重要な構成となっている。このためシールド効果が著しく向上できることが分かった。

【0048】次に、本発明の実施の形態1および2にかかるヘッドスライダの製造方法について図14を参照にして説明する。

【0049】図14は本発明のヘッドスライダの製造工程を示すものである。最初にユニット基板ウエハー面(a-a'-b'-b)上に、図7または図13に示す面(薄膜MI磁気ヘッド面)82のアレイを、多数形成

13

したヘッドバー83を形成する。ヘッドスライダ31のキャップ面69となる、ヘッドバー83のバック面(切断面a-d-d'-a')を研磨し、該薄膜MI磁気ヘッド面82間に溝91を形成した後、ヘッドバー83の全面に鍍金的手段により該溝91に銅などの導電性の薄膜を形成する。次にバック面(a-d-d'-a'面)をキャリア上にロー材などの固定材で張り付けて、摺動面(b-e-e'-b'面)をc-c'まで研磨する。この後、キャリアから取り除くことによってヘッドスライダ31として切り放す。このようにして容易に側面がシールドされたヘッドスライダを製作することが出来るものである。

【0050】図15は本発明の実施の形態2におけるマイクロストリップラインユニット74を製造する工程を示すものである。図15(A)は短冊上のステンレス薄板の基板76上に銅などの導電性薄膜である接地面77を形成し、さらにその上にアルミナ膜の誘電体34をスパッタ蒸着により形成したものである。図15(B)はイオンミリングによって誘電体34の端子形成部に穴をあけて、その穴に銅をスパッタによって形成することによって、フォトリソグラフィ技術を用いて再生信号用接地側マイクロストリップライン78及び高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン80を形成する。次に高周波バイアス供給用マイクロストリップライン81及び再生信号用マイクロストリップライン79を誘電体34上に形成したあと、各マイクロストリップラインが露出しているマイクロストリップラインユニット面85をレジストなどで覆い、マイクロストリップラインユニット74の全体に、銅等の導電性の薄膜84を形成する。このようにして図12に示したシールド効果の優れたマイクロストリップラインユニット74が得られるものである。

【0051】なお、上述した実施の形態2において、マイクロストリップラインユニット上のライン81、78、80、79はこの順番である必要はなく、79と81の間に78または80のいずれかが配置されておれば良い。また、マイクロストリップライン対は2対であるとして説明したが、3対以上でも良く、その場合、少なくとも再生信号用マイクロストリップライン対の接地側のラインでないほうのラインと、その他のすべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインでないほうのラインとの間には、すべてのマイクロストリップライン対の接地側ラインのうち少なくともひとつがあるように配置されており、それに対応する電極端子も同様に配置されておればよい。

【0052】また、上述した実施の形態1および2では誘電体34としてアルミナを用いたが、それ以外にSiO₂、ガラス、GaAsなど無機材料も有効である。

【0053】上述した実施の形態1、2において、マイクロストリップラインユニットの全面、上面、側面に導

14

電性の薄膜が形成されているとして説明したが、少なくともマイクロストリップラインに平行な両側面に形成されておれば良い。同様に、ヘッドスライダの前面、側面に導電性の薄膜が形成されているとして説明したが、少なくともマイクロストリップラインに平行な両側面に形成されておれば良い。

【0054】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、UHF帯のバイアス信号を有効にシールドすることができる磁気ヘッドユニットと、その製造方法および前記磁気ヘッドユニットを用いた磁気記録再生装置を提供することができる。

【0055】すなわち、MIヘッドからの信号を整合線路を用いて取り出す際に、マイクロストリップラインをヘッドサスペンションとし、該マイクロストリップラインの接地面と接地した磁気記録媒体面の間に該ストリップラインの信号ラインを配備することによって、UHF帯のバイアス信号をMIヘッドと磁気記録媒体間で有効にシールドすることができる磁気ヘッドユニットとその製造方法及び磁気記録再生装置を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる磁気ヘッドユニットを示す概略構成図

【図2】本発明の実施の形態1にかかるヘッドサスペンションの概略断面図

【図3】本発明の実施の形態1にかかる磁気記録再生装置

【図4】本発明の実施の形態1にかかる磁気記録再生装置の等価的な回路の構成図

【図5】本発明の実施の形態1にかかる磁気ヘッドユニットの分解斜視図

【図6】本発明の実施の形態1にかかるマイクロストリップラインユニットの断面図

【図7】本発明の実施の形態1にかかるヘッドスライダの断面図

【図8】本発明の実施の形態2にかかる磁気記録再生装置の等価的な回路の構成図

【図9】本発明の実施の形態2にかかる磁気ヘッドユニットを示す概略構成図

【図10】本発明の実施の形態2にかかるヘッドサスペンションの概略断面図

【図11】本発明の実施の形態2にかかる磁気ヘッドユニットの分解斜視図

【図12】本発明の実施の形態2にかかるマイクロストリップラインユニットの断面図

【図13】本発明の実施の形態2にかかるヘッドスライダの断面図

【図14】本発明のヘッドスライダの製造工程を示す図

【図15】本発明の実施の形態2におけるマイクロスト

リップラインユニットの製造工程を示す図

【図16】MRヘッドとインダクティブヘッドとの複合ヘッドの断面図

【図17】MRヘッドの動作原理図

【図18】MIヘッドの動作原理図

【図19】従来使用のヘッドサスペンションの構成図

【図20】従来使用のヘッドサスペンションの断面図

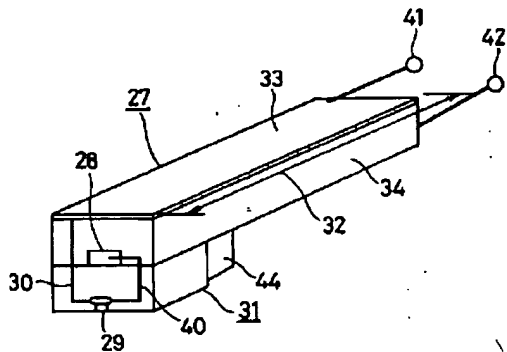
【符号の説明】

- 1 フェライト基板
- 2 硬磁性膜
- 3 MR膜
- 4 磁性ヨーク
- 5 磁性ヨーク
- 6 記録ギャップ
- 7 巻線
- 8 ギャップ
- 9 信号磁化
- 10 磁性層
- 11 磁気記録媒体基板
- 12 リード薄膜
- 13 高周波発信器
- 14 抵抗
- 15 リード
- 16 トラック幅
- 17 高周波電流
- 18 1/4整合線路
- 19 端子
- 20 端子
- 21 SiO₂膜
- 22 パーマロイ
- 23 信号磁化
- 24 磁気記録媒体
- 25 軟磁性コア
- 26 軟磁性コア
- 27 ヘッドサスペンション
- 28 信号ライン
- 29 MIヘッド
- 30 リード
- 31 ヘッドスライダー
- 32 ユニット長さ
- 33 接地面
- 34 誘電体
- 35 磁気記録媒体
- 36 回転アーム
- 37 回転軸
- 38 HDDのグランド
- 39 HDDのグランド
- 40 リード
- 41 電極端子
- 42 電極端子

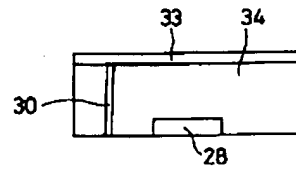
- 43 導体薄膜
- 44 高周波発信器
- 45 抵抗
- 46 信号ライン
- 47 磁性コア
- 48 高周波バイアス供給用電極
- 49 高周波バイアス供給用接地電極
- 50 再生信号用電極
- 51 コンデンサー
- 10 52 ダイオード
- 53 コンデンサー
- 54 端子
- 55 再生信号用接地電極
- 56 端子
- 57 信号磁界
- 58 高周波バイアス供給用電極端子
- 59 再生信号用接地側電極端子
- 60 高周波バイアス供給用接地側電極端子
- 61 再生信号用電極端子
- 20 62 高周波発信器のバイアス供給用端子
- 63 高周波発信器のバイアス供給用接地側端子
- 64 導電性の薄膜
- 65 導電性の薄膜
- 67 上部磁極
- 68 下部磁極
- 69 ギャップ面
- 70 高周波バイアス供給用マイクロストリップライン
- 71 信号ライン
- 72 電極端子
- 30 73 同軸線
- 74 マイクロストリップラインユニット
- 75 高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン
- 76 基板
- 78 再生信号用接地側マイクロストリップライン
- 79 再生信号用マイクロストリップライン
- 80 高周波バイアス供給用接地側マイクロストリップライン
- 81 高周波バイアス供給用マイクロストリップライン
- 40 82 薄膜MI磁気ヘッド面
- 83 ヘッドバー
- 84 導電性の薄膜
- 85 マイクロストリップラインユニットの面
- 86 ヘッドサスペンション
- 87 ビス穴
- 88 折り返し部分
- 89 ヘッドスライダー
- 90 ヘッドサスペンションの平面部
- 91 溝

【図1】

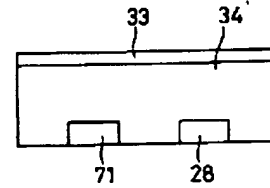
- | | |
|---------------|------------|
| 27 ヘッドサスペンション | 32 ユニット長さ |
| 28 信号ライン | 33 接地面 |
| 29 MIヘッド | 34 誘電体 |
| 30,40 リード | 41,42 電極端子 |
| 31 ヘッドスライダー | 44 高周波発信器 |



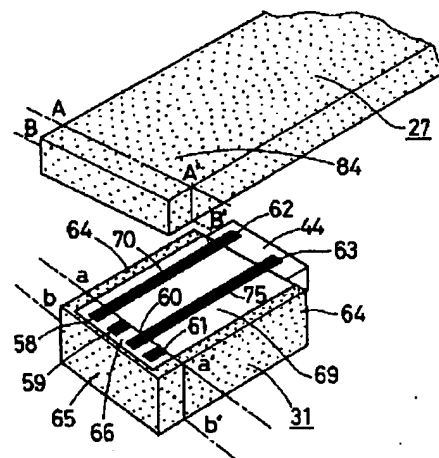
【図2】



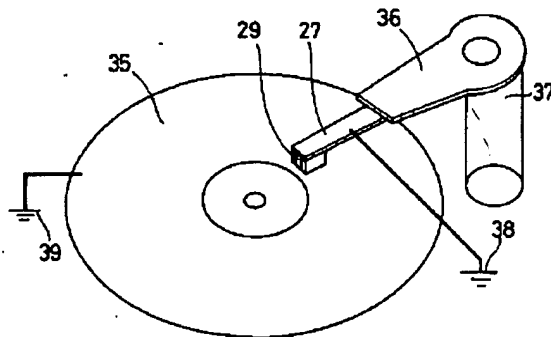
【図10】



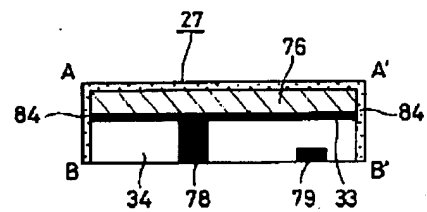
【図5】



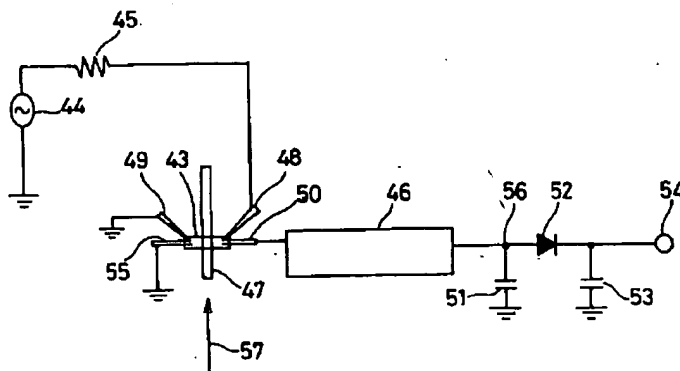
【図3】



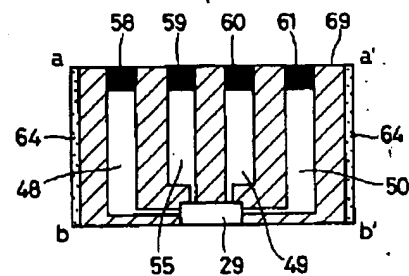
【図6】



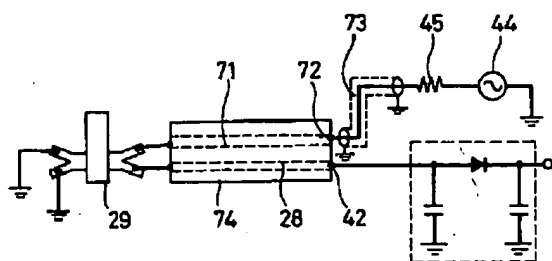
【図4】



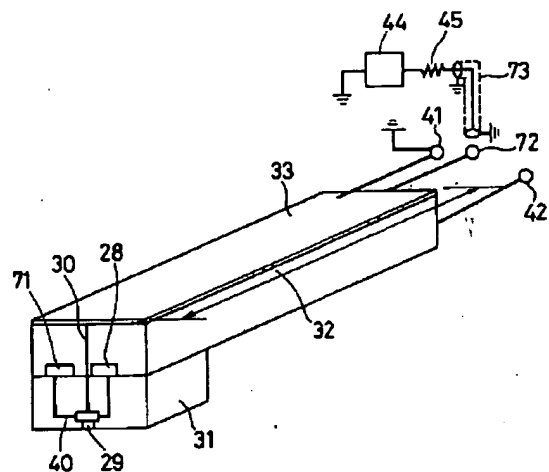
【図7】



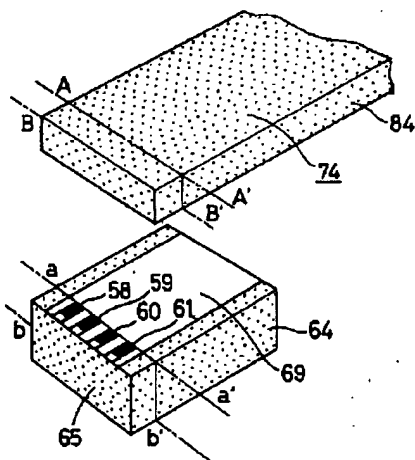
【図8】



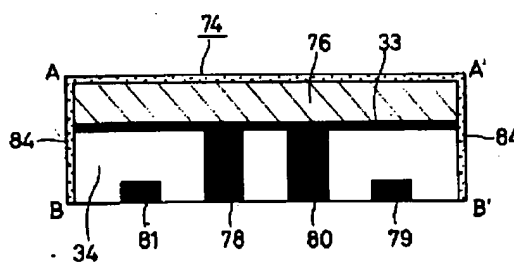
【図9】



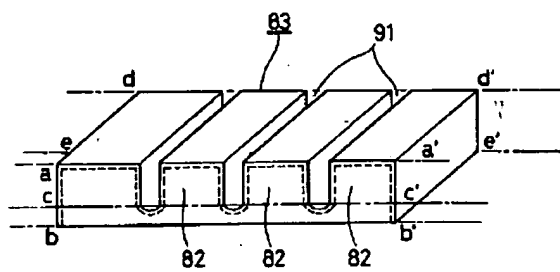
【図11】



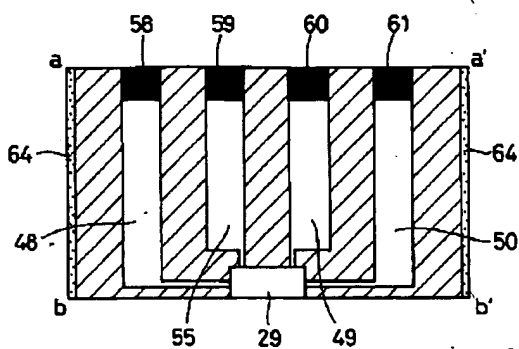
【図12】



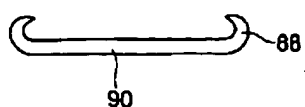
【図14】



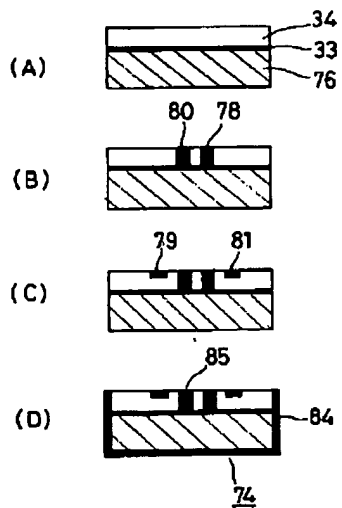
【図13】



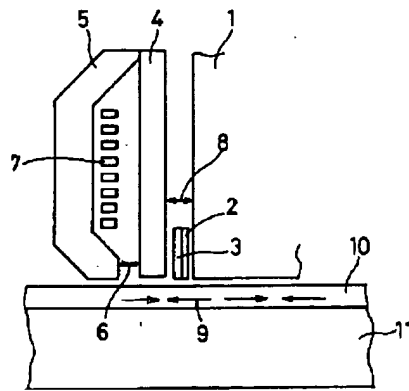
【図20】



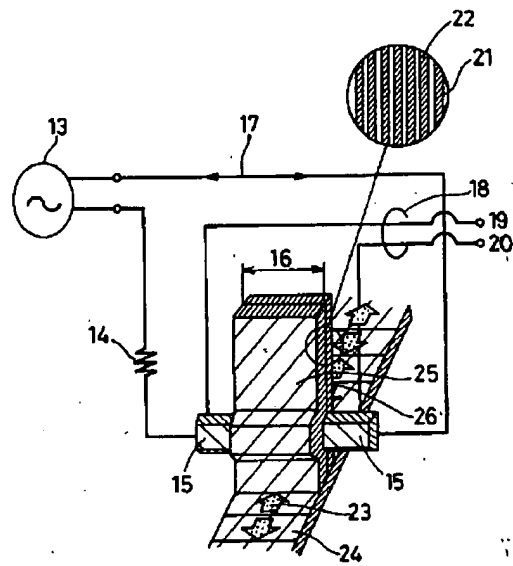
【図15】



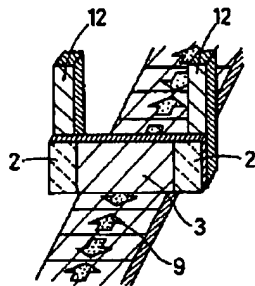
【図16】



【図18】



【図17】



【図19】

